

ЕФЕКТ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІЮ СУЛЬФАТУ З МЕТОЮ СТАБІЛІЗАЦІЇ ГЕМОДИНАМІКИ НА РАНЬОМУ ШПИТАЛЬНОМУ ЕТАПІ У ПОСТРАЖДАЛИХ З МІОКАРДІАЛЬНОЮ КОНТУЗІЄЮ НА ТЛІ ПОЛІТРАВМИ

Харківська медична академія післядипломної освіти (м. Харків)

alliehdok@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Результати дослідження, що представлені, є часткою виконання НДР кафедри медицини невідкладних станів та медицини катастроф Харківської медичної академії післядипломної освіти на тему «Недиференційна терапія у хворих на гостру церебральну недостатність», № державної реєстрації 0115U000147.

Вступ. Наявність міокардальної контузії у постраждалих на поєднану травму визначає підвищення тяжкості травми, асоційоване із зростанням кількості ускладнень, що потребують негайного застосування методів інтенсивної терапії, та сприяє двократному зростанню летальності серед цих пацієнтів [1-3]. Тяжкість серцевої травми оцінюється у відповідності до шкали скороченого показника травматизму (AIS, Abbreviated Injury Scale) з оцінкою в межах 1-6 балів. AIS являє систему кодування, що створена на основі анатомії травматичних ушкоджень, і в більшому ступені віддзеркалює оцінку загрози життю, зв'язану із самою травмою, проте не всеосяжну оцінку тяжкості постраждалих. 6 градаций тяжкості ушкодження визначаються за AIS як мале, середнього ступеня, серйозне, тяжке, критичне та максимальне. Проте по відношенню до серця легкими вважають тільки ушкодження I-го ступеня тяжкості, а інші відносять до тяжких [3,4]. Одним з небезпечних наслідків забою серця в умовах поєднаної травми є суттєве зменшення компенсаторних можливостей серцево-судинної системи постраждалих на тлі крововтрати та загрозової артеріальної гіпотензії, а також різноманітні розлади серцевого ритму, що створюють загрозу зупинки ефективного кровообігу через розвиток фібриляції шлуночків серця [4-6].

Ми припускаємо, що анестезіологічне забезпечення у постраждалих з політравмою, одною з складових якої є міокардальна контузія, може бути удосконалене за рахунок застосування на ранньому шпитальному етапі магнію сульфату. Іонізований магній сприяє стабілізації гемодинаміки в умовах хірургічних втручань під загальною анестезією, а також надає нейропротекторного ефекту, що актуально при наявності в постраждалих з політравмою травматичних ушкоджень головного мозку та при загрозах формування енцефалопатії на тлі церебральної гіперперфузії в умовах крововтрати та шоку [7-9]. Іони магнію є корисними при гострому інфаркті міокарда, захисті серця та головного мозку під час операції на відкритому серці та в умовах штучного кровообігу, для лікування та профілактики порушень серцевого ритму [10]. Американська асоціація грудної хірургії та Європейське товариство кардіологів включили магній у свої останні рекомендації щодо запобігання та контролю над певними аритміями [11-13].

Мета дослідження. Метою нашого дослідження було вивчення ефекту застосування розчину магнію сульфату на ранньому шпитальному етапі (в умовах негайної хірургічної корекції травматичних ушкоджень) у постраждалих з поєднаною травмою та ознаками наявності міокардальної контузії на зміни показників центральної та периферичної гемодинаміки з визначенням її стабільності.

Об'єкт і методи дослідження. До дослідження включено 34 постраждалих (всі чоловіки) з політравмою із наявністю ознак міокардальної контузії. Діагноз міокардальної контузії встановлювався на основі визначення механізму травми (наявність тупої травми грудної клітини із характерними напрямками прикладання зовнішньої сили), стандартного електрокардіографічного (ЕКГ) дослідження та ЕКГ-моніторингу, виявлення в плазмі крові патологічно підвищеного вмісту серцевого тропоніну I та даних трансторакального ехокардіографічного дослідження відповідно до Настанови з діагностики та лікування травматичних ушкоджень міокарда Східної асоціації хірургів-травматологів [14]. Ургентні хірургічні втручання включали: накладання пошукових фрезових отворів з наступним видаленням інтракраніальних гематом крізь фрезові отвори або шляхом наступної кістково-пластичної трепанації, ушивання ран щелепно-лицевої області та інших ланок тіла, дренажування плевральної порожнини за Бюлау, лапароцентез, серединну лапаротомію із зупинкою внутрішньочеревної кровотечі, ушиванням пошкоджень печінки, кишківника, сальника, спленектомію, вправлення вивихів, накладання зовнішніх стержньових апаратів при переломах кісток, проведення спиць Кіршнера та інше. Всі операції проводилися під загальною внутрішньовенною комбінованою анестезією з інтубацією трахеї, використанням м'язових релаксантів та штучної вентиляції легенів (ШВЛ) повітряно-кисневою сумішшю з 50% вмістом кисню. Основою знеболення в усіх випадках був кетаміновий наркоз з використанням наркотичного анальгетика фентанілу та транквілізатора діазепаму.

Було сформовано 2 групи дослідження по 17 пацієнтів у кожній. Основою програми передопераційної та інтраопераційної інтенсивної терапії в обох групах постраждалих були заходи, що передбачені клінічним протоколом «Надання медичної допомоги хворим і постраждалим з тяжким геморагічним шоком» з Наказу № 430 (03.07.2006) МОЗ України та протоколом «Гіповолевмічний шок» з Наказу № 34 (15.01.2014) МОЗ України [15,16]. Заходи інтенсивної терапії відрізнялися тим, що пацієнти основної групи при надходженні до операційної отримували внутрішньовенно під час індукції до наркозу та інтубації трахеї 25% розчин магнію сульфату (MgSO₄) із розрахунку 0,35±0,5 мл/кг маси тіла в фізіологічному

розчині. Дозу $MgSO_4$, що розрахована, розподіляли по 3-4 флаконах з фізіологічним розчином по 200 мл. Цей розчин, що готувався надзвичайно швидко, вводився пацієнтам внутрішньовенним струмінним способом. Повна дисоціація у водному середовищі 2500 мг $MgSO_4$ забезпечить утворення 20 мМоль іонізованого магнію та 20 мМоль іону сульфату. Осмолярність становитиме не менше 40 мОсм/10 мл або 4000 мОсм/л, в той час як середня осмолярність плазми є близькою до 300 мОсм/л, або 3 мОсм/10 мл. Отже одна швидко застосована доза $MgSO_4$ в кількості 2500 мг може залучити з інтерстицію до внутрішньосудинного русла 123 мл вільної води. Швидке внутрішньовенне введення 20 мл 25% розчину $MgSO_4$ через механізм осмосу забезпечує залучання до судин 246 мл води з інтерстицію. Разом із розчином, що застосований – 266 мл. Додавання 10 мл 25% розчину магнію сульфату до 200 мл фізіологічного розчину не створить в крові небезпечної концентрації іонів магнію в зв'язку із надзвичайно швидким переміщенням іонів магнію із судин до внутрішньоклітинного простору [17]. Таким чином, без несприятливого для серцевого м'язу зростання в плазмі крові концентрації іонів натрію, що відбувається при застосуванні гіпертонічних сольових розчинів на основі натрію хлориду і натрію лактату, при використанні $MgSO_4$ забезпечується прискорення заповнення судинного русла через механізм осмосу.

Гемодинамічний моніторинг включав спостереження за ритмом серця та частотою серцевих скорочень (ЧСС), неінвазивне вимірювання показників артеріального тиску (АТ), вимірювання центрального венозного тиску (ЦВТ), а також фотоплетизмометричне визначення перфузійного індексу (PI), плетизмографічного індексу варіабельності (PVI) та насичення капілярної крові киснем ($SpO_2\%$). Для вирішення останніх 3-х задач використаний монітор Rainbow, Masimo, США. Серцевий викид у хворих вивчали за допомогою тетраполярої грудної реографії. В зв'язку із частою наявністю переломів кісток кінцівок, потребою в хірургічних маніпуляціях в зазначених зонах, а також через застосування методів металоостеосинтезу, застосування для спостереження за величиною серцевого викиду методики інтегральної реографії тіла було неможливим. Для визначення величини ударного об'єму серця (УОС) використано обладнання ХАІ-Медика –4-канальний реограф «Реоком», Україна. Всі зазначені гемодинамічні показники реєструвалися та оброблені статистично на 3-ох етапах: 1) одразу при надходженні хворих до операційної; 2) після проведення швидкої гемодинамічної корекції на операційному столі – саме перед початком хірургічного втручання; 3) через 1 (одну) годину від початку операції. Всі показники центральної та периферичної гемодинаміки, що вивчалися, вимірювалися в умовах застосування повітряно-кисневої суміші з 50% вмістом кисню на фоні спонтанного дихання (1-й етап) та ШВЛ (2-й та 3-й етапи). Для визначення вмісту в крові кардіального тропоніну I (сTnI) застосовано методику комплексного автоматизованого ферментного імуноаналізу фірми Tosoh, де використаний аналізатор-фотометр імунофлуоресцентний AIA-600-II фірми Tosoh Corporation, Японія.

Обробка даних. Результати представлено у вигляді $M \pm \sigma$ (середнє арифметичне \pm стандартне від-

хилення). Результати дослідження опрацьовано за допомогою параметричних та непараметричних статистичних методів виявлення достовірних відмін. В залежності від наявності або відсутності нормальності розподілу, який встановлювався за тестами Шапіро-Уїлка та χ^2 -квадрат Пірсона, для порівняння застосовувалися критерій Стьюдента або критерій Вілкоксона. При наявності ознак класичного розподілу в обох групах дослідження для визначення достовірності відмін був застосований t-критерій Стьюдента. При відсутності відповідності хоча б однієї з вибірок Гаусовому розподілу для визначення достовірності відмін застосовувався непараметричний W-критерій Вілкоксона. Відміни вважали достовірними при вірогідності збігу результатів $< 0,05$. Для обробки результатів використано програму Medstat (Україна, №10858).

Результати дослідження та їх обговорення. Результати 1-го етапу дослідження гемодинаміки містяться в **таблиці 1**.

Результати 1-го етапу дослідження демонструють, що постраждалі надходили до операційної із наявністю помірної артеріальної гіпотензії та тахікардією, що в середньому становила біля 120 серцевих скорочень за хвилину. Середні значення показників серцевого викиду були вочевидь зниженими. Середня величина УОС як у хворих контрольної групи, так і в пацієнтів основної групи, яким згодом мала бути застосована терапія із швидким внутрішньовенним введенням гіпертонічних розчинів $MgSO_4$, не сягла 50 мл. Середній показник ударного індексу серця (УІС) в обох групах дослідження не сягав навіть 25 мл/м². Середнє значення провідного показника компенсації продуктивності серця серцевого індексу (СІ) в обох групах не сягало 3,0 л/хв/м², проте й не було серйозного підґрунтя стверджувати, що постраждалі перебували в стані шоку. Зважаючи на показники шоків індексу Альговера, скоріше це був стан дуже близький до шоків. Адже в численній кількості хворих систолічний АТ був вищим за 90 мм Hg, а середня величина перфузійного індексу (PI) в обох групах впевнено перевищувала значення 1,5%, в той час як і для геморагічного шоку на тлі травми, і для кардіогенного шоку є притаманними показники PI, що не перевищують 1,5% [18].

Наявність у хворих артеріальної гіпотензії було складно пояснити лише крововтратою. Адже середні значення показника ЦВТ в групах дослідження до нульової відмітки не знижувалися, проте й не були високими. Саме швидке зростання ЦВТ на тлі артеріальної гіпотензії мало, в першу чергу, чітко вказати на наявність значного зниження скоротливої функції міокарда в умовах його тяжкої контузії. Проте гіповолемія, як результат крововтрати, на певному етапі була цілком здатна нівелювати швидке зростання ЦВТ. За даними ЕКГ-дослідження в усіх постраждалих були знайдені відхилення від норми. Найбільш частими патологічними змінами були порушення провідності у вигляді неповної або повної блокади правої ніжки пучка Гіса на тлі тахікардії. Отже, враховуючи підвищену концентрацію в крові постраждалих сTnI, яка в хворих контрольної групи сягнула $0,18 \pm 0,04$ нг/мл, а в пацієнтів основної групи $0,17 \pm 0,04$ нг/мл, можна цілком впевнено заключити, що тяжкість травматичного пошкодження серця в тих, кого було включено

Таблиця 1. до дослідження, відповідала I-II ступеню за шкалою AIS [3].

Показники центральної та периферичної гемодинаміки постраждалих на політравму з наявністю міокардіальної контузії під час надходження до операційної (1-й етап) (M±σ)

Показник	Контрольна група, n=17	Основна група, n=17	Значення критерію	p
сistol. АТ, мм Hg	100,9±9,9	100,6±10,9	t=0,08	0,937
діастол. АТ, мм Hg	70,0±6,4	70,6±7,9	t=0,24	0,812
пульсов. АТ, мм Hg	30,9±8,0	30,0±7,7	W=286	0,682
САТ, мм Hg	80,3±6,8	80,6±8,2	t=0,11	0,913
ЧСС, скороч. / хв.	119,5±3,1	119,3±3,6	t=0,21	0,836
ЦВТ, мм H ₂ O	33,8±7,0	32,9±8,3	W=286	0,685
УОС, мл	49,2±2,0	49,0±3,0	t=0,17	0,866
УІС, мл / м ²	24,3±1,1	24,2±1,0	t=0,19	0,851
ХОК, л / хв.	5,87±0,15	5,84±0,24	W=266	0,277
СІ, л / хв./м ²	2,90±0,07	2,88±0,04	t=0,71	0,483
ЗПСО, кПа*с / л	109,3±8,3	110,3±10,3	t=0,32	0,751
ПЗПСО, кПа*с / л / м ²	54,0±4,8	54,5±5,8	t=0,32	0,751
SpO ₂ , %	94,5±0,7	94,5±0,8	W=293,5	0,881
PI, %	1,91±0,44	1,88±0,38	W=294,5	0,912
PVI, %	17,6±1,4	17,8±1,0	W=290,5	0,793
Шоковий індекс	1,20±0,14	1,20±0,15	t=0,07	0,945

Таблиця 2. між основною та контрольною групами як за абсолютною величиною показника, так і за фактом його більш ефективного зменшення у порівнянні із початковою величиною (Δ ЧСС). При цьому більш ефективно усунення тахікардії на фоні застосування MgSO₄ було асоційоване із більш ефективним зростанням показників серцевого викиду. У хворих основної групи спостерігали достовірно більш високі величини УОС, УІС, СІ та хвилинного об'єму кровообігу (ХОК). Приріст серцевого викиду (значення Δ УІС та Δ СІ) був також достовірно більшим при застосуванні швидкої інфузії MgSO₄ в фізіологічному розчині. На фоні більш ефективного приросту серцевого викиду пацієнти основної групи реагували меншим зростанням ЦВТ у відповідь на рідинне навантаження.

Зміни показників центральної та периферичної гемодинаміки постраждалих на політравму з наявністю міокардіальної контузії під впливом негайної гемодинамічної корекції в операційній (2-й етап) (M±σ)

Показник	Контрольна група, n=17	Основна група, n=17	Значення критерію	p
сistol. АТ, мм Hg	116,8±8,6	119,4±6,6	t=1,00	0,325
діастол. АТ, мм Hg	76,5±5,2	76,8±5,3	W=294	0,897
пульсов. АТ, мм Hg	40,3±4,8	42,6±4,0	W=258,5	0,15
САТ, мм Hg	89,9±6,2	91,0±5,4	t=0,54	0,593
ЧСС, скороч. / хв.	109,9±3,5	105,7±3,2	t=3,68	0,0009
ЦВТ, мм H ₂ O	93,8±20,1	74,7±8,7	W=205,5	0,001
УОС, мл	57,2±3,4	65,5±3,1	W=169,5	< 0,001
УІС, мл / м ²	28,2±2,0	32,3±1,5	W=169	< 0,001
ХОК, л / хв.	6,28±0,20	6,92±0,22	W=161,5	< 0,001
СІ, л / хв./м ²	3,10±0,12	3,42±0,12	W=164	< 0,001
ЗПСО, кПа*с / л	114,4±6,2	105,2±6,7	t=4,17	0,0002
ПЗПСО, кПа*с / л / м ²	56,5±3,9	52,0±3,7	t=3,44	0,0016
SpO ₂ , %	95,9±0,9	97,1±1,0	W=208,5	< 0,001
PI, %	3,97±0,37	4,74±0,50	W=199	< 0,001
PVI, %	12,6±1,0	10,9±0,6	W=164	< 0,001
Шоковий індекс	0,95±0,10	0,89±0,07	t=2,01	0,053
Δ систол. АТ, мм Hg	15,9±3,6	18,8±6,5	W=249	0,081
Δ діастол. АТ, мм Hg	6,5±4,2	6,2±3,8	W=294	0,897
Δ пульсов. АТ, мм Hg	9,4±5,8	12,6±7,7	t=1,38	0,177
Δ САТ, мм Hg	9,6±3,0	10,4±3,2	t=0,74	0,465
Δ ЧСС, скороч. / хв.	-9,6±1,9	-13,6±2,9	W=186,5	< 0,001
Δ ЦВТ, мм H ₂ O	60,0±14,6	41,8±10,9	t=4,13	0,00024
Δ УІС, мл / м ²	4,0±1,3	8,2±1,4	W=160	< 0,001
Δ СІ, л / хв./м ²	0,20±0,10	0,53±0,13	W=161	< 0,001
Δ SpO ₂ , %	1,4±0,9	2,6±1,1	W=213,5	0,003
Δ PI, %	2,06±0,43	2,85±0,61	W=197	< 0,001
Δ PVI, %	-4,9±1,1	-6,9±1,0	W=181	< 0,001

Примітка. Тут величина Δ віддзеркалює різницю між 1-шим та 2-гим вимірами.

На тлі ушкодження серця та крововтрати в пацієнтів реєструвалися ознаки гемодинамічної нестабільності, які віддзеркалює серйозне зростання PVI. Чим вищим є PVI, тим більшою є нестабільність величини серцевого викиду [19,20]. Результати негайної корекції гемодинаміки в операційній представлено в таблиці 2.

На 2-му етапі дослідження перед самим початком хірургічного втручання в результаті швидкої рідинної ресусцитації кристалоїдними та колоїдними розчинами всі показники АТ в постраждалих на політравму в обох групах швидко й достовірно зростали. Проте за цими показниками не було виявлено переваги застосування в основній групі MgSO₄. Достовірно не відрізнялися не абсолютні показники між групами не розмір їх приросту (дельта). Натомість під впливом MgSO₄ відбувалося достовірне зменшення ЧСС. Підтверджено достовірну різницю в ЧСС на 2-му етапі дослідження між основною та контрольною групами як за абсолютною величиною показника, так і за фактом його більш ефективного зменшення у порівнянні із початковою величиною (Δ ЧСС). При цьому більш ефективно усунення тахікардії на фоні застосування MgSO₄ було асоційоване із більш ефективним зростанням показників серцевого викиду. У хворих основної групи спостерігали достовірно більш високі величини УОС, УІС, СІ та хвилинного об'єму кровообігу (ХОК). Приріст серцевого викиду (значення Δ УІС та Δ СІ) був також достовірно більшим при застосуванні швидкої інфузії MgSO₄ в фізіологічному розчині. На фоні більш ефективного приросту серцевого викиду пацієнти основної групи реагували меншим зростанням ЦВТ у відповідь на рідинне навантаження.

Знайдено, що застосування гіпертонічного розчину, що містить MgSO₄, забезпечувало більш швидке зростання об'єму периферичної капілярної перфузії. Це віддзеркалювала величина PI, приріст PI (Δ PI) та, опосередковано SpO₂% та Δ SpO₂%. Адже здатність пульсоксиметрів вимірювати SpO₂% обмежена при значному пригніченні периферичного капілярного кровотоку. При додаванні до схеми швидкої рідинної ресусцитації MgSO₄ констатовано ефективне зростання стабільності серцевого викиду, що у хворих основної групи відбиває більш ефективно зменшення величини PVI та Δ PVI у порівнянні із контрольною групою.

Результати 3-го етапу дослідження містяться в таблиці 3.

Таблиця 3.

Зміни показників центральної та периферичної гемодинаміки постраждалих на політравму з наявністю міокардіальної контузії через 1 (одну) годину від початку операції (3-й етап) (M±σ)

Показник	Контрольна група, n=17	Основна група, n=17	Значення критерію	p
сistol. АТ, мм Hg	117,9±8,1	127,9±7,1	t=3,83	0,0006
діастол. АТ, мм Hg	76,5±4,6	80,3±5,4	W=246,5	0,059
пульсов. АТ, мм Hg	41,5±6,8	47,6±4,7	W=224,5	0,009
CAT, мм Hg	90,3±5,1	96,2±5,6	t=3,2	0,003
ЧСС, скороч. / хв.	102,9±3,7	95,2±4,3	t=5,68	2,71*10⁻⁶
ЦВТ, мм H ₂ O	88,2±16,4	71,2±6,7	W=193,5	< 0,001
УОС, мл	61,9±3,1	73,2±3,6	t=9,82	3,55*10⁻¹¹
УІС, мл / м ²	30,6±1,9	36,1±1,6	W=159	< 0,001
ХОК, л / хв.	6,37±0,18	6,96±0,23	t=8,45	1,17*10⁻⁹
СІ, л / хв. / м ²	3,14±0,11	3,44±0,12	t=7,62	1,11*10⁻⁸
ЗПСО, кПа*с / л	113,4±6,4	110,6±7,5	t=1,18	0,247
ПЗПСО, кПа*с / л / м ²	56,0±3,9	54,7±4,2	t=0,95	0,349
SpO ₂ , %	96,2±0,8	97,2±0,8	W=206	< 0,001
PI, %	4,06±0,43	4,76±0,44	W=202	< 0,001
PVI, %	12,2±1,0	10,5±0,9	W=181,5	< 0,001
Шоковий індекс	0,88±0,09	0,75±0,07	t=4,82	3,38*10⁻⁵
Δ систол. АТ, мм Hg	17,1±6,9	27,4±8,3	t=3,94	0,0004
Δ діастол. АТ, мм Hg	6,5±3,4	9,7±4,8	W=235	0,022
Δ пульсов. АТ, мм Hg	10,6±6,8	17,6±7,5	t=2,87	0,007
Δ CAT, мм Hg	10,0±3,6	15,6±5,1	W=201	< 0,001
Δ ЧСС, скороч. / хв.	-16,6±2,1	-24,1±2,7	t=9,11	2,12*10⁻¹⁰
Δ ЦВТ, мм H ₂ O	54,4±12,5	38,2±9,5	t=4,25	0,0002
Δ УІС, мл / м ²	6,3±1,3	12,0±1,5	t=11,8	3,74*10⁻¹³
Δ СІ, л / хв. / м ²	0,24±0,10	0,55±0,14	t=7,45	1,75*10⁻⁸
Δ SpO ₂ , %	1,7±0,8	2,8±1,1	W=220,5	0,006
Δ PI, %	2,15±0,49	2,88±0,57	W=201	< 0,001
Δ PVI, %	-5,4±1,3	-7,3±1,1	W=187	< 0,001

Примітка. Тут величина Δ віддзеркалює різницю між 1-шим та 3-тім вимірами.

Третій етап дослідження впевнено підтвердив перевагу додавання до складу рідинної ресусцитації у постраждалих на політравму з наявністю міокардіальної контузії розчину MgSO₄ в порівнянні із застосуванням інфузійної терапії згідно до затверджених Протоколів. У пацієнтів основної групи спостерігали достовірно більш високі показники систолічного, пульсового АТ та середнього артеріального тиску (САТ), а також більш ефективний приріст всіх показників АТ у порівнянні з 1-шим етапом – Δ систолічного АТ, Δ діастолічного АТ, Δ пульсового АТ та Δ САТ. Якщо у порівнянні з початковим значенням у хворих контрольної групи ЧСС зменшилась на 16,6±2,1 скороч. /хв., то у пацієнтів основної групи – на 24,1±2,7 скороч. /хв. (p=2,12*10⁻¹⁰). Величина шокowego індексу на 3-му етапі дослідження в пацієнтів основної групи стала достовірно меншою, ніж в хворих групи контролю. У тих хворих, які отримали інфузію MgSO₄, всі об'ємні показники серцевого викиду та їх приріст були достовірно більшими, ніж в постраждалих контрольної групи. ЦВТ на фоні терапії магнієм у відповідь на рідинне навантаження зростав повільніше, ніж при рутинному підході до інфузійної терапії. На тлі застосування MgSO₄ ефективніше відновлювався периферичний об'ємний капілярний кровотік (PI) та насичення капілярної крові киснем. Стабільність кровообігу зростала достовірно краще при додаванні до терапії магнію. Адже в пацієнтів основної групи мало місце достовірно більш швидке зниження величини PVI. Показники загального периферичного судинного опору (ЗПСО) та питомого загального периферичного судинного опору (ПЗПСО) у хворих основної та контрольної групи протягом дослідження значно не розрізнялися.

Висновок. Додавання до схеми рідинної ресусцитації у постраждалих на політравму з наявністю міокардіальної контузії швидкої інфузії 25% розчину MgSO₄ із розрахунку 0,4 мл/кг в фізіологічному розчині забезпечує прискорення покращення та стабілізації показників центральної та периферичної

гемодинаміки. Це проявляється швидким зростанням систолічного, пульсового АТ та САТ, швидкою регресією тахікардії, зростанням показників серцевого викиду, а саме УОС, УІС, ХОК та СІ, швидким відновленням до норми величини PI, що віддзеркалює стан об'ємної капілярної периферичної перфузії, та ефективним зменшенням значення плетизмографічного індексу варіабельності й шокowego індексу.

Перспективи подальших досліджень. Полягають у вивченні впливу терапії розчином магнію сульфату на стан функції зовнішнього дихання в постраждалих на політравму, компонентом якої є забій грудної клітки із формуванням синдрому гострої дихальної недостатності.

Література

- Mahmood I, El-Menyar A, Dabdoob W, Abdulrahman Ya, Siddiqui T, Atique S, et al. Troponin T in Patients with Traumatic Chest Injuries with and without Cardiac Involvement: Insights from an Observational Study. *North American Journal of Medical Sciences.* 2016;8(1):17-24.
- Özkurtul O, Höch A, Reske A, Hädrich C, Josten C, Böhme J. Severe Cardiac Trauma or Myocardial Ischemia? Pitfalls of Polytrauma Treatment in Patients with ST-Elevation after Blunt Chest Trauma. *Annals of Medicine & Surgery.* 2015;4(3):254-9.
- Skinner DL, Laing JL, Rodseth RN, Ryan L, Hardcastle TC, Muckart DJJ. Blunt Cardiac Injury in Critically Ill Trauma Patients: a Single Center Experience. *Injury.* 2015;46(1):66-70.
- Hanschen M, Kanz KG, Kirchhoff Ch, Khalil PN, Wierer M, van Griensven M, et al. Blunt Cardiac Injury in the Severely Injured – A Retrospective Multicentre Study. *PLoS One.* 2015;10(7):e0131362.
- Link MS. Commotio Cordis: Ventricular Fibrillation Triggered by Chest Impact–Induced Abnormalities in Repolarization. *Circulation. Arrhythmia and Electrophysiology.* 2012;5(2):425-32.
- Maron BJ, Boren SD, Mark Estes III NA. Early Descriptions of Sudden Cardiac Death Due to Commotio Cordis Occurring in Baseball. *Heart Rhythm.* 2010;7(7):992-3.

7. Forget P, Cata J. Stable Anesthesia with Alternative to Opioids: Are Ketamine and Magnesium Helpful in Stabilizing Hemodynamics during Surgery? A Systematic Review and Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2017;31(4):523-31.
8. Marashi SM, Azimaraghi O, Saliminia A, Atef-Yekta R, Hejazian-Yazdi A, Movafegh A. Effect of Magnesium Sulfate on Hemodynamic Changes during Sternotomy and Laryngoscopy in Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Academic Journal of Surgery*. 2016;3(1-2):19-23.
9. Rinösl H, Skhirtladze K, Felli A, Ankersmit HJ, Dworschak M. The Neuroprotective Effect of Magnesium Sulphate during Iatrogenically-Induced Ventricular Fibrillation. *Magnesium Research*. 2013;26(3):109-19.
10. Akhtar MI, Ullah H, Hamid M. Magnesium, a Drug of Diverse Use. *Journal of Pakistan Medical Association*. 2011;61(12):1220-5.
11. An G, Du Z, Meng X, Guo T, Shang R, Li J, et al. Association between Low Serum Magnesium Level and Major Adverse Cardiac Events in Patients Treated with Drug-Eluting Stents for Acute Myocardial Infarction. *PLOS One*. 2014;9(6):e98971.
12. Baker WL. Treating arrhythmias with adjunctive magnesium: identifying future research directions. *European Heart Journal – Cardiovascular Pharmacotherapy*. 2017;3(2):108-17.
13. Paul S, Biswas P, Bhattacharjee DP, Sengupta J. Effects of Magnesium Sulfate on Hemodynamic Response to Carbon Dioxide Pneumoperitoneum in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *Anesthesia Essays & Researches*. 2013;7(2):228-31.
14. Clancy K, Velopulos C, Bilaniuk J, Collier B, Crowley W, Kurek S, et al. Screening for Blunt Cardiac Injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice Management Guideline. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;73(5):Suppl.4:301-6.
15. Nakaz MOZ Ukrainiyi №34 (15.01.2014) «Pro zatverdzhennya ta vprovadzhennya mediko-tehnologichnih dokumentiv zi standartizatsiyi ekstrenoyi medichnoyi dopomogi» Protokol «Gipovolemichnyi shok». Dostupno: <http://www.medconsulting.com.ua/ua/nakazy-moz/nakaz-moz-ukrajini-vid-15012014-no-34-pro-zatverdzhennya-ta-vprovadzhennya-mediko-tehnologichnih-dokumentiv-zi-standartizatsiji> [in Ukrainian].
16. Nakaz MOZ Ukrainiyi №430 (03.07.2006) «Pro zatverdzhennya protokoliv nadannya medichnoyi dopomogi za spetsialnistyu «Anesteziologiya ta intensivna terapiya»». Protokol «Nadannya medichnoyi dopomogi hvorim i postrazhdalim z tyazhkim gemoragichnim shokom». Dostupno: <http://consultant.parus.ua/?doc=03NFA40DD9> [in Ukrainian].
17. Nikonov VV, Kursov SV, Sorokina EYu, Mihnevich KG. Vodno-elektrolitnyy obmen i infuzionnaya terapiya. Harkov: FLP Panov AL; 2015. 130 s. [in Russian].
18. Kursov SV, Nikonov VV, Beletskiy AV, Lizogub KI. Kolichestvennyye izmeneniya perfuzionnogo indeksa pri razlichnykh patologicheskikh sostoyaniyah. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2018;1(88):99-102. [in Russian].
19. Masimo US International: Technical Bulletin. Pleth Variability Index: A Dynamic Measurement to Help Assess Physiology and Fluid Responsiveness. Available from: http://anesthesiology.queensu.ca/assets/LAB4583B_Technical_Bulletin_Pleth_Variability_Index.pdf
20. Sun S, Huang SQ. Role of Pleth Variability Index for Predicting Hypotension after Spinal Anesthesia for Cesarean Section. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2014;23(4):324-9.

ЕФЕКТ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІЮ СУЛЬФАТУ З МЕТОЮ СТАБІЛІЗАЦІЇ ГЕМОДИНАМІКИ НА РАНЬОМУ ШПИТАЛЬНОМУ ЕТАПІ У ПОСТРАЖДАЛИХ З МІОКАРДІАЛЬНОЮ КОНТУЗІЄЮ НА ТЛІ ПОЛІТРАВМИ

Білецький О. В.

Резюме. До дослідження включено 34 пацієнта з міокардіальною контузією на тлі політравми. Метою дослідження було вивчення ефекту додавання до інфузійної терапії, що рекомендована Протоколами Наказів МОЗ України, 25% розчину магнію сульфату із розрахунку $0,35 \pm 0,5$ мл/кг маси тіла в фізіологічному розчині на зміни показників центральної та периферичної гемодинаміки та гемодинамічну стабільність. Показано, що на ранньому шпитальному етапі терапія з використанням магнію сульфату в пацієнтів основної групи забезпечувала більш швидке зростання показників артеріального тиску, серцевого викиду, об'ємної капілярної перфузії та сатурації капілярної крові киснем, а також більш ефективно усунення тахікардії, зменшення шокового індексу та гемодинамічної нестабільності в порівнянні із пацієнтами контрольної групи.

Ключові слова: міокардіальна контузія, політравма, гемодинаміка, магнію сульфат, рідинна ресусцитація.

ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИЯ СУЛЬФАТА С ЦЕЛЮ СТАБИЛИЗАЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ НА РАННЕМ ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ У ПОСТРАЖДАВШИХ С МИОКАРДИАЛЬНОЙ КОНТУЗИЕЙ НА ФОНЕ ПОЛИТРАВМЫ

Белецкий А. В.

Резюме. В исследование включено 34 пациента с миокардиальной контузией на фоне политравмы. Целью исследования было изучение эффекта добавления к инфузионной терапии, рекомендованной Протоколами Приказов МЗ Украины, 25% раствора магния сульфата из расчета $0,35 \pm 0,5$ мл/кг массы тела в физиологическом растворе на изменения показателей центральной и периферической гемодинамики и гемодинамическую стабильность. Показано, что на раннем госпитальном этапе терапия с использованием магния сульфата у пациентов основной группы обеспечивала более быстрый рост показателей артериального давления, сердечного выброса, объемной капиллярной перфузии и сатурации капиллярной крови кислородом, а также более эффективное устранение тахикардии, уменьшение шокового индекса и гемодинамической нестабильности по сравнению с пациентами контрольной группы.

Ключевые слова: миокардиальная контузия, политравма, гемодинамика, магния сульфат, жидкостная ресусцитация.

THE EFFECT OF MAGNESIUM SULFATE IN ORDER TO STABILIZE HEMODYNAMICS IN THE EARLY HOSPITAL STAGE IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL CONTUSION ON THE BACKGROUND OF POLYTRAUMA

Biletskiy O. V.

Abstract. The study included 34 patients with myocardial contusion on the background of polytrauma. The aim of the investigation was to study the effect of adding 25% of the magnesium sulfate solution at the rate of 0.35 ± 0.05 ml/kg of body weight in normal saline to changes in the indices of central and peripheral hemodynamics and hemodynamic stability, as recommended by the Protocols of the Order of the Ministry of Health of Ukraine. Hemodynamic monitoring included heart rate monitoring and heart rate, non-invasive measurement of blood

pressure, central venous pressure measurement, and photoplethysmometric determination of the perfusion index, plethysmographic index of variability and saturation capillary blood oxygen. For the solution of the last 3 tasks, the Rainbow monitor, Masimo, USA used. Cardiac ejection in patients studied using tetrapolar thoracic rheography. In connection with the frequent presence of fractures of the limb bones, the need for surgical manipulations in these areas, as well as the use of methods of metal osteosynthesis, the use of the technique of integrated rheography of the body was not possible to monitor the size of cardiac output. The size of the stroke volume of the heart determined by tetrapolar rheography. All these hemodynamic parameters were registered and processed statistically in 3 stages: 1) immediately upon receipt of patients to the operating room; 2) after fast hemodynamic correction on the operating table – just before the start of surgical intervention; 3) 1 (one) hour from the beginning of the operation. All parameters of the central and peripheral hemodynamics studied measured using air-oxygen mixture with 50% oxygen content against the background of spontaneous respiration (stage 1) and mechanical ventilation (2nd and 3rd stages). To determine the content of cardiac troponin I in blood, the technique of the complex automated enzyme immunoassay of the company Tosoh used, where the analyzer-photometer of the immunofluorescence AIA-600-II firm Tosoh Corporation, Japan used. It was showed that in the early hospital stage, magnesium sulfate therapy in the patients of the main group provided a faster increase in the indices of arterial pressure, cardiac output, volumetric capillary perfusion and saturation of capillary blood with oxygen, as well as more effective elimination of tachycardia, reduction of shock index and hemodynamic instability by compared with patients in the control group.

Key words: myocardial contusion, polytrauma, hemodynamics, magnesium sulfate, fluid resuscitation.

Рецензент – проф. Лігоненко О. В.

Стаття надійшла 06.12.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2019-1-1-148-101-105

УДК 616.831-005.1-085

Дельва І. І.

ПОСТІНСУЛЬТНА ВТОМА ТА ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ПРОТЯГОМ СТАЦІОНАРНОГО ЛІКУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРИМИ ПОРУШЕННЯМИ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ

Українська медична стоматологічна академія (м. Полтава)

iryndelva@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Стаття є фрагментом НДР «Клініко-патогенетична оптимізація діагностики, прогнозування, лікування та профілактики ускладнених розладів центральної нервової системи, а також неврологічних порушень при соматичній патології» (№ державної реєстрації 0116U004190).

Вступ. Протягом першого року після виникнення гострих порушень мозкового кровообігу (ГПМК), в залежності від терміну спостереження, у 28,1-54,7% пацієнтів фіксується досить специфічне постінсультне ускладнення – постінсультна втома (ПІВ) [1]. Наявність ПІВ у пацієнтів асоціюється з чисельними довгостроковими негативними наслідками: з недостатньою ефективністю постінсультної реабілітації, зі зниженням якості життя, зі збільшеними показниками смертності, тощо [2]. Нами в попередніх роботах показано, що в розрізі часових характеристик ПІВ є досить гетерогенним явищем, вона може виникати в різні постінсультні періоди з подальшою різноманітною тривалістю перебігу [3].

До теперішнього часу немає достатнього розуміння механізмів виникнення та подальшого існування ПІВ, що обумовлює відсутність ефективних лікувально-профілактичних заходів [4]. Згідно останніх оновлених Канадських найкращих практичних рекомендацій для лікування інсульту «Менеджмент ПІВ передбачає аналіз фармакоterapiї на предмет того, чи приймає пацієнт медикаменти, що асоціюються з появою та/або з посиленням ПІВ» [5]. Загалом, нерідко втома може бути побічною дією багатьох лікарських препаратів [6]. Більш того, пацієнти досить часто пов'язують наявність ПІВ саме зі вживанням певних медикаментів [7]. З іншого боку, в система-

тичному огляді літератури, присвяченому ПІВ, вказується на нецілісність та суперечливість даних, щодо асоціацій між ПІВ та прийомом певних груп медикаментів (антидепресантів, седативних, анксиолітиків, анальгетиків, снодійних, гіпотензивних препаратів) [8]. В дослідженні, що було присвячено винятково аналізу можливих зв'язків між особливостями фармакоterapiї та характеристиками ПІВ, не було виявлено будь-яких асоціацій між кількістю препаратів, між групами препаратів, що пацієнти приймали, як протягом перших 7 діб від розвитку ішемічного інсульту, так і через 6 місяців, та ризиком наявності ПІВ у відповідні постінсультні терміни. Однак, через 6 місяців спостерігалися прямі кореляційні зв'язки між кількістю призначених препаратів та інтенсивністю ПІВ [9].

Тому, на сьогоднішній час існує обґрунтована потреба у проспективному дослідженні зв'язків між особливостями фармакоterapiї у пацієнтів з ГПМК та закономірностями виникнення і подальшого перебігу ПІВ.

Мета дослідження: оцінити потенційні зв'язки між фармакоterapiєю під час стаціонарного лікування з приводу ГПМК та особливостями виникнення і подальшого перебігу ПІВ протягом однорічного періоду.

Об'єкт і методи дослідження. Обстежено 386 пацієнтів з ГПМК (268 – з ішемічними інсультами, 51 – з геморагічними інсультами та 67 – з транзиторними ішемічними атаками). Умовами включення пацієнтів в дослідження була відсутність супутньої патології, яка могла б впливати на виникнення втоми (онкологічні захворювання, хвороби системи крові, декомпенсована соматична патологія, прогресуюча сте-